مجلّهٔ جغرافیا و توسعهٔ ناحیه‌ای، سال شانزدهم، شمارهٔ ۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۷، شمارهٔ پیاپی ۳۱

DOI: 10.22067/geography.v16i2.59108

مقابله با تخریب‌های زیست‌محیطی ناشی از پراکنده‌رویی شهری با استفاده از رویکرد نوین کد هوشمند (مطالعهٔ موردی شهر قزوین و محیط پیراشهری)

فرخ مشیری (استادیار شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران)
f-moshiri@sbu.ac.ir
آسیه نیک‌بین (دانشجوی دکتری شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران، نویسندهٔ مسئول)
a-nikbin@sbu.ac.ir

صص ٤٩ ـ ٢٧

چکیده

اهداف: افزایش جمعیت از یک سو و بروز الگوهای توسعه‌ای ناپایداری چون پراکنده‌رویی شهری از دیگر سوی سبب‌ساز پیدایش معضلات مختلفی به‌ویژه تخریب‌های زیست‌محیطی شده است. یکی از نمونه‌های پراکنده‌رو کشورمان، شهر قزوین است که با گسترش پراکندهٔ خود موجب تخریب زیست‌محیطی عناصر ارزشمندی چون باغات هزار سالهٔ قزوین با قابلیت ثبت جهانی و همچنین زمین‌های کشاورزی مرغوب اطراف شهر شده است. پژوهش حاضر در پی مقابله با پدیده پراکنده‌رویی و تخریب‌های زیست‌محیطی ناشی از آن است.

روش: کد هوشمند به‌عنوان رویکردی نوین جهت مقابله با پراکنده‌رویی مطرح شده است. پژوهش حاضر بر مبنای دستورالعمل کد هوشمند مدلی ارائه می‌دهد و بر اساس آن به کدبندی شهر قزوین و محیط پیراشهری آن می‌پردازد. این نقشه کدبندی مانع تخریب‌های زیست‌محیطی شده و راهکارهایی را در این زمینه ارائه می‌دهد.

یافته‌ها: مدل پیشنهادی این پژوهش دارای سه سطح منطقه‌ای، محلی و بلوک است. از آنجا که راهکارهای سطح منطقه‌ای بر حفاظت زیست‌محیطی متمرکز است به برنامه‌ریزی در این سطح اکتفا می‌کنیم. طبق مدل پیشنهادی حوزهٔ مرکزی مجموعه شهری قزوین را به‌عنوان محدودهٔ همگن برنامه‌ریزی انتخاب می‌کنیم. با استفاده از مدل هلدرن مشخص می‌شود ٥٦٪ از رشد شهر مربوط به رشد افقی و اسپرال قزوین

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۷/۰۵ تاریخ تصویب: ۱۳۹٦/۰۸/۰۲

است. در نهایت شش سطح بر مبنای ویژگی‌های محیط زیستی و قابلیت‌های توسعه-ای در محدودهٔ مورد نظر مشخص می‌شود.
نتیجه‌گیری: راهکاری که کد هوشمند برای جلوگیری از تخریب باغات ارزشمند قزوین ارائه می‌دهد انتقال حق توسعه است، بر مبنای نقشهٔ منطقه‌ای روستای چوبیندر در جنوب قزوین گزینهٔ مناسبی بدین منظور است.
کلیدواژه‌ها: پراکنده‌رویی شهری، تخریب زیست‌محیطی، کد هوشمند، قزوین.

۱. مقدمه

رشد فزایندهٔ جمعیت جهان و تداوم این روند، آیندهٔ کرهٔ زمین را بیشتر با چشم‌اندازهای شهری مواجه می‌کند. این فرایند عظیم شهرنشینی که ضمن توسعهٔ کالبدی شهرها منجر به تخریب زمین‌های کشاورزی، افزایش مصرف انرژی و غیره شده است، پراکنده‌رویی شهری[1] نامیده می‌شود (نیک نیا و عباسی،۱۳۹۲، ص. ۲). در الگوی پراکنده‌رویی شهری مقدار زمین مورد نیاز بیش از نرخ رشد جمعیت افزایش می‌یابد. این مساله در نهایت منجر به شهرهای فقیر و رها شده، جوامع حومه‌ای بدون هویت، از بین رفتن زمین‌های کشاورزی، فضاهای باز و مکان‌های تاریخی و غیره می‌شود (ساکویکسز[2]، ۲۰۰٤، ص. ۳۸٦).

یکی از راه‌هایی که برای مقابله با چنین رشد نابسامانی در دنیا مطرح شده، بهره‌گیری از الگوی رشد هوشمند[3] در تهیهٔ‌طرح‌های توسعهٔ شهر است. با وجود این همگرایی نظر و تبلیغات زیاد، تغییر مسیر گستردهٔ رشد شهری به سوی الگوهای فشرده‌تر در ایالات متحده که از پیشروان بکارگیری رشد هوشمند است، با سرعت کندی پیش می‌رود که از مهمترین دلایل آن بکارگیری منطقه‌بندی سنتی در طرح‌ریزی‌ها عنوان شده‌است. برای حل این مشکل رویکرد جدیدی درجهت اجرای رشد هوشمند مطرح شده و آن استفاده از کد هوشمند[4] است (تلن و دوانی[5]، ۲۰۰۱، ص. ۱٤٤۹).

1. Urban sprawl
2. Sakowikcz
3. Smart growth
4. Smart code
5. Talen & Duany

از سوی دیگر، یکی از شهرهای کشورمان که با گسترش بی‌رویه به سمت زمین‌های زراعی و باز دارای الگوی پراکنده‌رویی شهری است، شهر قزوین است. بر مبنای مطالعات صورت‌گرفته، جمعیت شهر قزوین در یک بازهٔ زمانی۲۶ ساله (۱۳۹۵-۱۳۶۹) ۱٫۶ برابر شده است (مرکز ملی آمار ایران، ۱۳۹۵). این در حالی است که وسعت شهر ۲٫۹ برابر شده‌است. بی تعادلی بین رشد مساحت و جمعیت باعث شده که الگوی توسعهٔ فیزیکی این شهر بیشتر از نوع الگوی پراکنده‌رویی شهری باشد.

این الگوی پراکنده‌رو منجر به مشکلات عدیده‌ای به‌ویژه در حوزهٔ زیست‌محیطی شده - است. برای مثال در قزوین بخش زیادی از اراضی مرغوب کشاورزی و باغات اطراف شهر در داخل حریم شهر قرار گرفته‌اند و همین امر میزان ساخت‌وسازها را در این اراضی بالا برده و موجب آسیب رساندن به اکوسیستم‌های با ارزش اطراف شهر از جمله باغات سنتی هزار سالهٔ قزوین در جنوب شهر شده است (شهسواریان،۱۳۹۰، ص. ۳۵). آلودگی هوا، آب، خاک و آلودگی صوتی از دیگر پیامدهای این الگوی توسعه است. بنابراین، یافتن راه‌حلی برای مقابله با این پیامدها ضروری به نظر می‌رسد. پژوهش حاضر در پی مقابله با پراکنده‌رویی شهر قزوین و به تبع آن مسائل زیست محیطی ناشی از آن است. از این روی، پس از ارائهٔ مدل پیشنهادی و با در نظر گرفتن دستورالعمل کد هوشمند نقشهٔ کد هوشمند محدودهٔ مورد مطالعه را در سطح منطقه‌ای ارائه می‌دهیم. این دستورالعمل در حقیقت نوعی پهنه‌بندی هوشمندانه پیشنهاد می‌دهد که با استفاده از آن می‌توان از سطوح موجود و ساخته‌شده حداکثر استفاده را برد و به حفاظت از فضاهای سبز و باز پرداخت. بر این اساس، حاصل کار این پژوهش علاوه بر ارائهٔ مدل پیشنهادی کد هوشمند، نقشه‌ای است که محدودهٔ مورد مطالعه را بر اساس ویژگی‌های محیط زیستی و قابلیت‌های توسعه‌ای کد بندی می‌کند و در نهایت راهکارهای حفاظتی کدهوشمند نیز لیست می‌شوند.

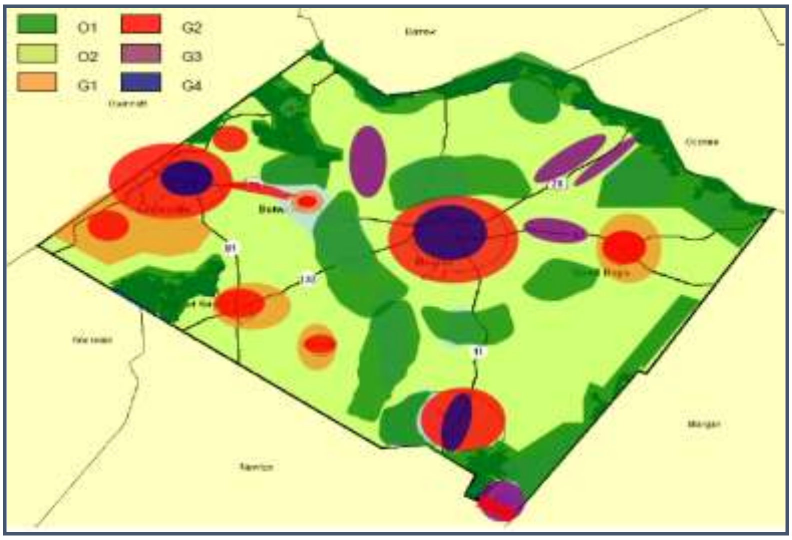
۲. پیشینهٔ تحقیق

کد هوشمند رویکردی نوین است که در یک دههٔ اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است. اولین تلاش برای استفاده از کد هوشمند ارائه‌شده توسط شرکت دوانی،پلاتر/زیبرگ[1] توسط بنیان‌گذاران آن در سال ۲۰۰۱ برای شهر ویکسبورگ[2] در ایالت میسی سیپپی بوده است. پس از آن بسیاری از ایالت‌ها در آمریکا از قبیل آریزونا، واشنگتن، شیکاگو، فلوریدا و همچنین بعضی از کشورهای اروپایی مثل انگلستان از آن بهره برده‌اند، اخیرا نیز شهرستان آفریقایی گابون از این کد در کنار برنامه جامع خود استفاده‌کرده است(یانگ[3]،۲۰۱٤، ص.۲۷).

کد هوشمند دارای دستورالعمل منعطفی است و نمونه‌های ذکرشده با توجه به مدل مد نظر خود به طرق مختلفی از آن بهره برده‌اند، از آنجا که این کد منعطف است استانداردهای ذکرشدهٔ آن نیز می‌تواند بر اساس خصوصیات و ویژگی‌های محلی تغییر کند (یانگ، ۲۰۱٤، ص. ۲٤). به‌عنوان نمونه به تشریح مدل پیشنهادی و نقشهٔ کدبندی شهرستان والتون[4] در ایالت جورجیای آمریکا می‌پردازیم. شهرستان والتون دارای تراکم پائینی است؛ در حالی‌که رشد جمعیتی این شهرستان زیاد است. به دلیل رشد لجام‌گسیختهٔ این شهرستان، ادارهٔ برنامه‌ریزی در سال ۲۰۰۷ کد هوشمند را برای آن پیشنهاد کرد. به طور خلاصه می‌توان گفت برنامهٔ کد هوشمند در شهرستان والتون مراحلی را پیموده است که عبارتند از: چشم‌انداز سازی، مشخص‌سازی زمین‌های حساس زیست‌محیطی، تهیهٔ نقشهٔ‌سطح بخشی[5]، تهیهٔ نقشهٔ سطح اجتماعات[6] و در نهایت ارائهٔ نقشهٔ برش عرضی[7](الکساندر[8]، بارلا[9]، بارتاک[10]، ماست[11] و استار[12]،۲۰۰۷، صص.۳۲ –۳).

1. Duany, Plater-Zyberk and Co
2. Vicksburg
3. yung
4. Walton county
5. Sector level map
6. Community level map
7. Transect map
8. Alexander
9. Barrella
10. Bartak
11 . Masset
12 . Starr

پس از چشم‌اندازسازی با مشارکت مردم، نقشهٔ زمین‌های حساس زیست‌محیطی تهیه شـده است. با توجه به نگرانی‌های والتون در مورد تهیهٔ آب و این واقعیت که آب‌های زیرزمینـی در حال حاضر منبع اصلی در والتون هستند، مهم است که توسعهٔ آینده (سطوح غیـر قابـل نفـوذ) در مناطق دارای قابلیت تجدید آب محدود شود. مرحلهٔ بعد تهیهٔ نقشهٔ سطح بخشی اسـت کـه در حقیقت سطح فرادستی محسوب می‌شود. این مرحله باید با طراحی مراکز فعـالیتی آینـده و ایجاد مرزهای رشد مراکز فعـالیتی موجـود آغـاز شـود. در مراکـز فعـالیتی جدیـد ملاحظـات زیست‌محیطی، زیر ساخت‌های موجود و توسعه‌های پیشنهادی بایـد در نظـر گرفتـه شـود. در نتیجه، طرح سطح بخشی به مقدار قابل توجهی از رشد در مناطق قابـل تجدیـد آب و منـاطق حساس زیست‌محیطی جلوگیری کرده است که با رنگ سبز پررنـگ در شـکل یـک مشـخص شده‌اند.



شکل ۱- نقشهٔ سطح بخشی در شهرستان والتون

مأخذ: الکساندر، بارلا، بارتاک، ماست و استار، ۲۰۰۷

مراحل بعدی برنامهٔ کد هوشمند والتون بر سطوح خردتـری چـون شـهر و محلـه متمرکـز است که از حیطهٔ پژوهش حاضر خارج است؛ در نتیجه از آن چشم پوشی می‌کنیم (الکسـاندر، بارلا، بارتاک، ماست و استار ،۲۰۰۷، صص. ۳۲-۳).

۳. روش‌شناسی تحقیق

پژوهش حاضر به روش تحلیلی- تطبیقی انجام شده است. بدین صورت که ابتدا ساختار کد هوشمند و نمونه موردی‌های موجود مطالعه شد، سپس بر اساس آن‌ها مدلی ارائه شد. در مدل موجود، قسمت‌هایی از ساختار کد هوشمند که با منطقه مورد مطالعه تطابق نداشت بر اساس ویژگی‌های موجود محلی تنظیم شد. در نهایت کدبندی بر مبنای مدل پیشنهادی و با استفاده از نرم‌افزار جی‌آی‌اس صورت گرفت.

۳. ۱. ساختار دستورالعمل کد هوشمند

کد هوشمند در چندین نسخه منتشر شده است که یکی از پرکاربردترین آن‌ها نسخهٔ ۹,۲ است و در پژوهش حاضر نیز از آن بهره می‌بریم. این نسخه از ۷ قسمت تشکیل شده است: قسمت یک به بیان مسایل حقوقی و قانونی در تهیه و اجرای کد هوشمند می‌پردازد. قسمت دوم به نحوهٔ طراحی بخش‌های منطقه‌ای[1] و قسمت سه و چهار به نحوهٔ طراحی برش‌های عرضی اختصاص دارد که در ادامه معرفی خواهند شد. قسمت پنجم به بیان ضوابط طراحی ساختمان‌ها، خیابان‌ها، پارک‌ها و غیره مربوط می‌شود و در انتها در قسمت ششم، جداول که در حقیقت دربردارندهٔ استانداردها و ضوابط می‌شوند گنجانده شده و پس از آن در قسمت هفتم تمامی اصطلاحات تعریف شده‌اند. کد هوشمند در دو سطح اصلی پیشنهادهایی برای کدبندی ارائه می‌دهد. در سطح منطقه‌ای بخش‌های منطقه‌ای را معرفی می‌کند و در سطح اجتماع (شهری و روستایی) برش‌های عرضی را تعریف می‌کند. در ادامه بخش‌های منطقه‌ای و برش‌های عرضی معرفی می‌شوند (پینل[2]، ۲۰۱۲، ص. ۱۵).

الف) بخش‌های منطقه‌ای: بخش اصطلاحی برای یک سطح جغرافیایی است و در کد هوشمند شش بخش برای مکان‌هایی که الگوهای خاصی از توسعه برای آن‌ها مجاز است ایجاد شده است. این سیستم، حفاظت و توسعه را در سطح منطقه‌ای نشان می‌دهد. بخش‌ها عبارتند از :

1. Regional sector
2. Pinnell

O-1 بخش باز حفاظتی[1]: از فضای بازی تشکیل شده که باید از توسعه برای همیشه حفظ شوند.

O-2 بخش باز ذخیره[2]: فضای بازی که باید فعلا از توسعه حفاظت شود

G-1 بخش رشد محدود[3]: زمین‌هایی با ارزشی معادل فضای باز که هرگز موضوع توسعه نیستند

G-2 بخش رشد کنترل‌شده[4]: زمین‌هایی مجاور معابر

G-3 بخش درنظر گرفته‌شدهٔ رشد[5]: زمین‌هایی که اساسا از کاربری مختلط به موجب نزدیکی به معابر و یا مسیرهای حمل‌ونقلی اصلی موجود و طراحی شده، حمایت می‌کنند

G-4 بخش رشد در بافت پر[6]: جهت توسعهٔ میان افزا که بیشترین توسعه را خواهد داشت.

ذکر این نکته لازم است که هرچه از O-1 به G-4 پیش می‌رویم از جنبه‌های حفاظتی کاسته شده و توسعه بیشتر مدنظر قرار می‌گیرد (پینل، ۲۰۱۲ ، صص. ۲۲-۱۵). سطوح دربرگیرندهٔ این بخش‌ها نیز در جدول ۱ معرفی شده‌اند.

ب) برش عرضی: برش عرضی به‌عنوان یک چهارچوب، گستره‌ای از زیستگاه‌ها را از کاملا طبیعی به کاملا شهری تعریف می‌کند (پینل، ۲۰۱۲، ص.۲۰).

جدول ۱- سطوح دربرگیرنده و برش‌های عرضی مجاز هر بخش منطقه‌ای

مأخذ: پینل، ۲۰۱۲

بخش منطقه‌ای	سطوح در برگیرنده	برش‌های عرضی مجاز
باز حفاظتی	آب‌های سطحی، تالاب‌های حفاظتی، زیستگاه‌حفاظت‌شده، کریدورهای ساحلی، حق ارتفاق حفاظت، کریدورهای‌حمل‌ونقل، فضای باز توسعهٔ خوشه‌ای	طبیعی و روستایی
باز ذخیره	دشت‌های سیل‌گیر، دامنه‌های شیب‌دار، میراث زمین‌های جنگلی، میراث زمین‌های کشاورزی، فضای باز باقی مانده از توسعهٔ خوشه‌ای	طبیعی و روستایی

1. Preserved Open Sector
2. Reserved Open Sector
3. Restricted growth Sector
4. Controlled growth Sector
5. Intended growth Sector
6. Infill Growth Sector

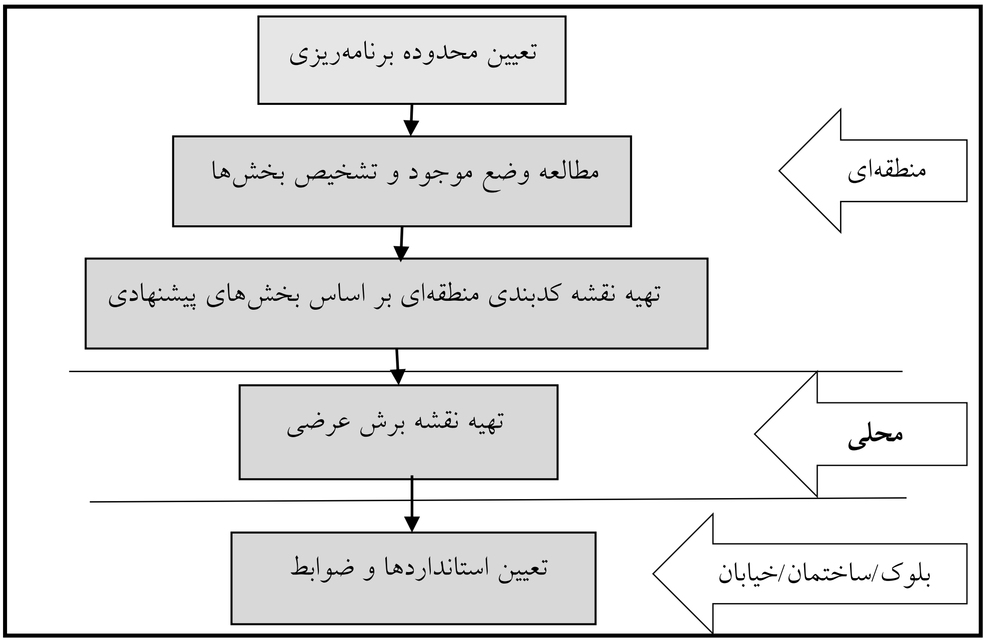
ادامه جدول ۱

بخش منطقه‌ای	سطوح در برگیرنده	برش‌های عرضی مجاز
رشد محدود	زمین‌هایی با شیب متوسط، زمین‌های جنگلی	طبیعی، روستایی و حومه
رشد کنترل‌شده	زمین‌های مجاور معابر	طبیعی، روستایی، حومه، عمومی و مرکز
رشد محدود	زمین‌های مجاور مسیرهای اصلی و حمل‌ونقل عمومی	روستایی، حومه، عمومی، مرکز و هسته
در نظر گرفته شده برای رشد	محوطه‌های قبلا توسعه‌یافته	حومه، عمومی، مرکز و هسته

این دستورالعمل منعطف بوده و می‌توان با توجه به وضعیت محلی سطوح جدیدی را در هر بخش جای داد و یا بعضی را حذف کرد. در نهایت هر برش عرضی ضوابطی دارد که بر اساس آن ساختمان‌ها، پارک‌ها، خیابان‌ها و غیره طراحی خواهند شد (پینل، ۲۰۱۲، صص. ۲۲-۱۵).

۳. ۲. مدل پیشنهادی

در پژوهش حاضر بر مبنای اطلاعات موجود در دستورالعمل سه سطح مطابق شکل ۲ پیشنهاد شده است. سطح منطقه‌ای دربردارندهٔ مجموع شهر و روستاها و شهرک‌های اطراف آن، سطح محلی یک شهر یا روستا به صورت مجزا و سطح بلوک/ساختمان و خیابان که خردترین سطح برنامه‌ریزی است و با توجه به برش عرضی که در آن قرار گرفته ضوابطش مشخص می‌شود. در مدل پیشنهادی پس از تعیین محدوده در مطالعهٔ وضع موجود، کدبندی بخش‌های منطقه‌ای با توجه به جدول یک صورت می‌گیرد. این کدها منعطف هستند و با توجه به وضع موجود می‌توان تغییراتی در تعاریف هریک از بخش ها صورت داد. سپس نقشهٔ منطقه‌ای با استفاده از نرم‌افزاری چون سیستم اطلاعات جغرافیایی تهیه می‌شود. پس از آن در سطح محلی برش‌های عرضی با نظر به تعاریفی که در جدول یک موجود است، تعیین می‌شوند. در نهایت در خردترین سطح ضوابط هر یک از بلوک‌ها، خیابان‌ها و ساختمان‌ها با توجه به برش‌های عرضی مشخص می‌شود.



شکل ۲- مدل پیشنهادی

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۷

۳. ۳. محدودهٔ مورد مطالعه

از آنجا که پراکنده‌رویی بر محیطی فراتر از شهر تأثیرگذار است برای مقابله با آن نیز باید محدوده‌ای فراتر از شهر مورد برنامه‌ریزی قرار بگیرد. از این‌رو در مطالعهٔ حاضر محدودهٔ همگنی فراتر از شهر مد نظر قرار گرفته است این محدوده حوزهٔ مرکزی مجموعه شهری قزوین است. با تصویب شورای عالی شهرسازی و معماری در سال ۱۳۹۲، مجموعهٔ شهری قزوین ششمین مجموعهٔ شهری بزرگ کشور است. وسعت این مجموعه ۱٤۲۳ کیلومتر مربع است که معادل ۹/۱ درصد از کل مساحت استان قزوین است (مهندسین مشاور نقش جهان پارس، ۱۳۹۲، ص. ۲۲). جهت سهولت برنامه‌ریزی طرح مجموعهٔ شهری، حوزه‌های همگن برنامه‌ریزی را پیشنهاد داده است. برای تعیین حوزه‌های برنامه‌ریزی از معیارهای همگنی عملکردی، همگنی طبیعی، همگنی فرهنگی اجتماعی، امکان نقش‌پذیری در افق طرح، داشتن مرکزیت و انطباق‌پذیری با تقسیمات کشوری استفاده شده است. بر این اساس، مجموعهٔ شهری قزوین به شش حوزهٔ مرکزی، شرق، غرب، شمال، جنوب و جنوب‌غرب تقسیم شده

که این پژوهش بر حوزهٔ مرکزی آن متمرکز است(مهندسین مشاور نقش جهـان پـارس، ۱۳۹۲، ص. ۲۷). شهر قزوین توسط باغ‌هایی در نواحی شرقی، غربی و جنوبی احاطه شده اسـت. ایـن باغ‌ها که قدمتشان به قرن‌های ۷ و ۸ هجری باز می‌گردد، امروزه بـه واسـطهٔ گسـترش محـدودهٔ شهری با مشکلات عدیده‌ای مواجهند. انگیزه‌های اقتصادی ناشی از تفاوت فاحش میـان درآمـد ناشی از باغداری و سایر کاربری‌ها موجب شده که همـواره خطـری جـدی بـاغ‌هـای قـزوین را تهدید کند (مهندسین مشاور شهر و برنامه ،۱۳۹٤، ص. ۱۸) شروع تخریب باغـات بـا اجـرای اصلاحات اراضی در دههٔ ۱۳٤۰ شمسی آغاز شد؛ اما عوامل متعدد دیگری از جمله بی‌تـوجهی مسئولان در تدوین مقررات و تأمین نیازهای باغداران، ایجاد اخلـال در یکپـارچگی بـاغ‌هـا بـه واسطهٔ ایجاد راه‌ها و تأسیسـات زیـر بنـایی، درآمـد کـم باغـداران و غیـره آن را تشـدید کـرده است(مهندسین مشاور شهر و برنامه، ۱۳۹٤، ص. ۱۹). درطی سالیان اخیر باغات روند تخریبـی شدید داشته‌اند چنان که مساحت باغ‌ها از سال ۱۳۳۳ تا به امروز حدود ۳۳ درصد روند تخریبـی داشته است (مهندسین مشاور شـهر و برنامـه، ۱۳۹٤ ، ص.۲۰). شـکل ۳ تغییـر مسـاحت ایـن باغات را از سال ۱۳۳۲ تا به امروز نشان می‌دهد در این تصویر بافت تـاریخی شـهر مشـخص شده است که تا حدود ٦۰ سال پیش دورتادور آن‌را باغات فـرا گرفتـه بودنـد. در پـی توسـعهٔ بی‌رویه شهر این باغات تخریب شده و طی چند دهه به صورت کنونی باقی مانده‌اند.



شکل ۳- روند کاهش مساحت باغات

مأخذ: رفیعیان، براتی و آرام، ۱۳۸۹

استقرار کاربری باغ‌ها در پیرامون شهر قزوین موجب حفاظت شهر در مقابـل آلـودگی‌هـای ناشی از صنایع واقع در جنوب و جنوب شرق شهر می‌شود. کـارکرد زیسـت محیطـی کـاربری باغات در جنوب شهر قزوین در مقایسه با کارکردهای کالبدی آن اگر پراهمیـت‌تـر از آن نباشـد، کم اهمیت‌تر از آن نیز نیست؛ چرا که وجود کمربند سبز باغات در پیرامـون شـهر در مقابلـه بـا آلودگی‌های صنایع همسو با جهت وزش باد غالب، نقش تصفیه‌کنندهٔ جریـان هـوای وارده بـر شهر را داشته و در تلطیف هوا و رساندن شاخص‌های آلوده کننده هوا به حد استاندارد نقش بـه-سزایی را ایفا می‌کند. بنابراین، حفاظت از باغات پیرامـون شـهر و احیـا dآن ب عنـوان شـریان حیاتی زیست محیطی شهر از جمله ضروریات به‌شمار می‌آید (مهندسـین مشـاور نقـش جهـان پارس،۱۳۹۲، ص. ۲۷).

٤. مبانی نظری

٤. ۱. پراکنده‌رویی شهری

این واژه در نیم قرن اخیر در قالب اصطلاح اسپرال وارد ادبیات پژوهش‌های شهری شـده - است. سابقهٔ کاربرد این اصطلاح به اواسط قرن بیستم بازمی‌گردد، زمانی‌که در اثر اسـتفادهٔ بـی-رویه از اتومبیل شخصی و توسعهٔ سیستم بزرگراه‌ها بسـط فضـاهای شـهری در آمریکـا رونـق گرفت.

در واقع پراکنده‌رویی نوعی الگوی گسترش فضایی کم تراکم، ناپیوسته، خودرومحور و بـا کاربری تفکیک شده است که به پاس پیشرفت‌های تکنولوژیکی به‌ویژه در بخش حمل‌ونقل و ارتباطات و همچنین رواج اقتصاد سرمایه‌داری ساختار فضایی بسیاری از سکونتگاه‌های بشری را تا حدود زیادی دگرگون ساخته است (بیات، ۱۳۹۵، ص. ۵۰).

جاده‌های قفل‌شده، جوامع حومه‌ای بدون هویـت، از بـین رفـتن زمـین‌هـای کشـاورزی و آلودگی هوا از جمله پیامدهای این الگوی توسعه است (لیـتمن[1]،۲۰۱۲، ص. ٦). در مطالعـه‌ای به روش تحلیل محتوا مقالات مرتبط با پراکنده‌رویی شهری در یک بازهٔ زمانی ۲۰ سـاله مـورد بررسی قرار گرفـت. نتیجـه آن‌کـه پیامـدهای ناشـی از پراکنـده‌رویی شـهری در شـش گـروه

1. litman

اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، کالبدی، محیط‌زیستی و حمل‌ونقل جای گرفتند (روسنی و نور[۱]، ۲۰۱٦، ص. ۱۲). به عنوان مثال، یکی از پیامدهای اجتماعی پراکنده‌رویی شهری کاهش تحرک افراد است به گونه‌ای که با دو برابر شدن فشردگی بافت شهری در ایالات متحده افزایش ٤۱ درصدی تحرک افراد گزارش شده است (اوینگ[۲]، حمیدی، گراسس[۳] و وید[٤]، ۲۰۱٦، ص. ۸۰). در رابطه با مسائل اقتصادی، کاهش رقابت اقتصادی (جیفیس[٥]، ۲۰۱٦، ص. ۲۰) و در رابطه با مسائل محیطزیستی، کاهش تنوع زیستی (کانسپشن[٦]، ابریست[۷]، مورتی[۸] و آلترمات[۹]، ۲۰۱٦، ص. ۲۲٥) و تخریب اقلیم (کرمی، ۱۳۹٥، ص. ٤۱) به دنبال پراکنده‌رویی شهری ذکر شده است.

٤. ۲. رشد هوشمند

اصطلاح رشد هوشمند اولین بار توسط پریس گلندلینگ[۱۰] شهردار مریلند در سال ۱۹۹٤ استفاده شد. نظریهٔ رشد هوشمند شهری طی دهه‌های ۷۰ و ۸۰ در واکنش به گسترش پراکندهٔ شهرها در دو کشور کانادا و آمریکا بر مبنای اصول توسعهٔ پایدار و شهر فشرده به تدریج شکل گرفت و در نهایت در قالب یک تئوری برای پایدار ساختن فرم فضایی شهرها تدوین شد(محمدی‌دوست، خانیزاده و زیلابی، ۱۳۹٥، ص. ۲۱۸)

آژانس حفاظت از محیط زیست ایالات متحده نیز تعریف جامعی از رشد هوشمند می‌دهد: «رشد هوشمند طیف وسیعی از استراتژی‌های توسعه و حفاظت را پوشش می‌دهد که به حفاظت از محیط زیست طبیعی ما کمک می‌کند و جوامع ما را جذاب‌تر، از لحاظ اقتصادی قوی‌تر و از لحاظ اجتماعی متنوع‌تر می‌سازد» (ینگ، ۲۰۰۹، ص. ۳٦).

---

1. Rosni& Noor
2. Ewing
3. Gracec
4. Weid
5. Giffith
6. Concepcion
7. Obrist
8. Moretti
9. Altermatt
10. Parris Glendening

٤. ٣. کد هوشمند

اغلب منتقدان موافقند که مشکل عمدهٔ شیوه‌های متداول رشد شهری پراکنده‌رویی است. توافق گسترده‌ای مبنی بر اینکه چگونه باید الگوهای فعلی رفع شوند وجود دارد و رشد هوشمند به عنوان گزینه‌ای ضد پراکنده‌رویی پذیرفته شده است. با وجود این همگرایی نظر و تبلیغات زیاد تغییر مسیر گستردهٔ رشد شهری در ایالات متحده به دلیل منطقه‌بندی سنتی[1] با سرعت کندی پیش می‌رود. طرح منطقه‌بندی سنتی، با وجود بی‌اعتباری علمی، همچنان بر برنامه‌ریزی حکومت می‌کند (تلن و دوانی،۲۰۰۱، ص. ١٤٥٩).

کدهای سنتی منطقه‌بندی، مشوق بسیاری از روش‌هایی هستند که مانع از توسعهٔ شهری خلاقانه و نوآورانه می‌شوند ازجملهٔ این روش‌ها می‌توان از محدود کردن تراکم، کاربری واحد و وابستگی به اتومبیل نام برد (پژوهان، ۱۳۹۵، ص. ٤٤).

در قرن حاضر کد هوشمند به‌عنوان جایگزینی برای کدهای منطقه‌بندی سنتی مطرح شده است. این کد ابزار برنامه‌ریزی پایداری است که به ایجاد فرم شهری پایدار واقعی و جوامع پایدار با چشم‌اندازهای گوناگون شامل کاربری مختلط، خانه‌سازی متنوع، پیاده‌مداری، دوچرخه‌سواری و همچنین مشارکت ساکنان در تصمیم‌سازی و فرایندهای طراحی کمک می‌کند. اولین نسخهٔ کد هوشمند به‌عنوان مدل کد منطقه‌بندی فر بنیاد در سال ۲۰۰۳ توسط دوانی – پلاترزیبرگ ارائه شد و از آن زمان تا به امروز این کد در کشورهای مختلفی از جمله امریکا، کانادا ، برزیل، استرالیا و غیره مورد پذیرش قرار گرفته است (سبری[2]، ۲۰۱٦، ص. ۳۸٦).

مقیاس برنامه‌ریزی کد هوشمند از سطح منطقه‌ای شروع شده و به سطح خردی تا حد ساختمان‌ها می‌رسد. همچنین، کد هوشمند گستره‌ای از سطح وحش بوم و طبیعی تا مراکز شهری را پوشش می‌دهد (تلن و دوانی، ۲۰۰۱، ص. ١٤٥٥). کد هوشمند یک رویکرد مکان-سازی جدید است. هدف این کد ترویج محیط زیست شهری- روستایی و اجرای توسعه با کاربری مختلط توسط اشکال به جای متن است. در مقایسه با منطقه‌بندی سنتی که بر کاربری

1. traditional zoning
2. Sabri

ساختمان و ظرفیت توسعه متمرکز است، کد هوشمند با گونه‌شناسی بلوک، خیابان، فضای باز و نمای ساختمان سروکار دارد (اسچنبل[1] ، زانگا[2] و سردار[3] ،۲۰۱۷، ص. ۱۳۸۰). این کد بر اساس ویژگی‌های فرمی توسعه در محدودهٔ استعداد و پتانسیل توسعه، زمین را پهنه‌بندی کرده و راهبردها، ضوابط و استانداردها را در این پهنه‌ها به نحوی مطرح می‌کند که الگوی توسعهٔ زمین در راستای دستیابی به اصول رشد هوشمند قانونمند شود (سعیدی‌فر و مفیدی شمیرانی، ۱۳۹۵، ص. ۱۱۰) کد هوشمند وسیله‌ای است که با چشم‌انداز جامعهٔ محلی تنظیم می‌شود در نتیجه اجازه می‌دهد تا رویکردهای مختلف در نواحی مختلف جوامع شکل گیرند (تلن و دوانی، ۲۰۰۱، ص. ۱٤٥٥).

۵. یافته‌های تحقیق

کد هوشمند جهت مقابله با پراکنده‌رویی شهری از سطح منطقه‌ای تا سطح کاملا خرد و ساختمان، دستورالعمل‌ها و راهکارهایی را ارائه می‌دهد. مطالعهٔ حاضر از یک سو به دلیل گستردگی مطلب و جدید بودن رویکرد به سطح منطقه‌ای بسنده می‌کند، از دیگر سوی مقابله با تخریب‌های زیست‌محیطی بیشتر در سطح منطقه‌ای لحاظ شده است. طبق مدل پیشنهادی پس از تعیین محدودهٔ عملکردی و مطالعهٔ وضع موجود، نقشهٔ کدبندی منطقه‌ای تهیه می‌شود. محدودهٔ عملکردی، همانگونه که قبلا ذکر شد ،حوزهٔ مرکزی مجموعه شهری قزوین است. در مطالعهٔ وضع موجود ابتدا ثابت می‌کنیم که شهر قزوین از الگوی پراکنده‌رویی شهری تبعیت می‌کند و پس از آن به تشخیص کدها بر اساس جدول یک و وضع موجود می‌پردازیم:

۵ .۱. مطالعهٔ وضع موجود

۵. ۱. ۱. تشخیص پراکنده‌رویی شهری

تراکم عمومی‌ترین شاخص مورد استفاده پراکندگی است. سیستم اندازه‌گیری مزبور ما را قادر می‌سازد تا به شکل ریاضی و ساده تعداد افراد در سطح معینی از زمین را به عنوان تراکم

1. Schnabel
2. Zhanga
3. Serdar

جمعیتی تعریف و محاسبه کنیم (پوراحمد، حسام، آشور و محمدپور، ۱۳۸۹، ص. ۵). همانگونه که جدول ۲ مشاهده می‌شود در یک دورهٔ زمانی بیست و شش‌ساله تراکم ناخالص قزوین به شدت کاهش یافته است.

جدول ۲- کاهش چشمگیر تراکم ناخالص جمعیتی قزوین از سال ۱۳٦۹ تا ۱۳۹۵

مأخذ: مرکز ملی آمار ایران، ۱۳۹۵

سال	۱۳٦۹	۱۳۹۵
جمعیت(نفر)	۲٤۸۵۹۱	٤۰۲۷٤۸
مساحت(هکتار)	۲۲۰٦,۷	٦۵۸۰
تراکم ناخالص	۱۱۲,٦	٦۱,۲

علاوه بر آن، به منظور تحلیل شکل شهر و برنامه‌ریزی برای چگونگی گسترش فیزیکی آیندهٔ آن، مدل‌های مختلفی همچون مدل آنتروپی شانون، هلدرن، ضریب موران، ضریب گری و مانند این‌ها به بررسی سنجش فرم شهری می‌پردازند (ابراهیم زاده و رفیعی، ۱۳۸۸، صص. ۱۱-۹). در پژوهش حاضر از بین تمامی مدل‌ها، مدل هلدرن به دلیل فهم آسان و قابلیت استفاده با اطلاعات کم انتخاب شد. یکی از روش های اساسی برای مشخص ساختن رشد بی قواره شهری استفاده از روش جان هلدرن است. مراحل محاسبهٔ این مدل بدین شرح است:

$$a = A/P$$

در معادلهٔ فوق a سرانه ناخالص است و برابر با حاصل تقسیم مساحت زمین (A) به جمعیت(P) است. پس از محاسبهٔ سرانه ناخالص با داشتن جمعیت و مساحت در دو مقطع زمانی مشخص از معادله زیر استفاده می‌کنیم (ابراهیم زاده و رفیعی ۱۳۸۸T، صص. ۱۱-۹).

ln{جمعیت پایان دوره/جمعیت آغاز دوره} +ln{سرانه ناخالص پایان دوره/سرانه ناخالص آغاز دوره} = ln{وسعت شهر در پایان دوره/ وسعت شهر در آغاز دوره}

در ادامه به محاسبهٔ مدل هلدرن در شهر قزوین بین سال‌های ۱۳٦۹ تا ۱۳۹۵ می‌پردازیم. طبق اطلاعات موجود در سال ۱۳٦۹ جمعیت شهر قزوین ۲٤۸۵۹۱ نفر و وسعت شهر۷ /

۲۲۰۶ هکتار است، این ارقام برای سال ۱۳۹۵ به ترتیب به ۴۰۲۷۴۸ نفر و ۶۵۸۰ هکتار افزایش یافته است. حال سرانهٔ ناخالص آغاز و پایان دوره را طبق معادلهٔ اول محاسبه می‌کنیم:

۸۸,۷۶ = ۲۴۸۵۹۱÷ ۲۲۰۶,۷= سرانهٔ ناخالص پایان دوره

۱۶۳,۳= ۴۰۲۷۴۸÷۶۵۸۰ = سرانهٔ ناخالص آغاز دوره

Ln (۴۰۲۷۴۸/۲۴۸۵۹۱) +ln (۱۶۳,۱/۸۸,۷۶) =ln (۶۵۸۰/۲۲۰۶,۷)۰,۴۸+۰,۶۱=۱,۰۹

در معادلهٔ دو اگر ln نهایی یک باشد ln اول بیانگر این است که چند درصد از رشد شهر مربوط به رشد جمعیت است و ln دوم نشان‌دهندهٔ این است که چند درصد از رشد شهر مربوط به رشد افقی شهر است. در نتیجه دو طرف معادله حاصله را به ۱/۰۹ تقسیم می‌کنیم که عبارت زیر حاصل می‌شود.

۰,۴۴+۰,۵۶=۱

می‌توان نتیجه گرفت ۴۴٪ از رشد شهر ناشی از رشد جمعیت بوده در حالی که ۵۶٪ از رشد مربوط به رشد افقی و اسپرال شهر بوده است که این خود گویای این است که شهر قزوین بر مبنای الگوی پراکنده‌رویی شهری رشد می‌کند. این الگوی توسعه پیامدهای ناگواری در زمینهٔ مسایل زیست‌محیطی به بار آورده است از جمله تخریب باغات هزارسالهٔ قزوین، انقراض برخی گونه‌های گیاهی واقع در اکوسیستم دشتی، افزایش ترافیک و به دنبال آن آلودگی هوا، افزایش آلودگی‌های صوتی، بی‌توجهی به بافت تاریخی و غیره.

۵. ۱. ۲. تشخیص بخش‌های منطقه‌ای

در مطالعهٔ وضع موجود نیازمند به تشخیص خصوصیات توسعه‌ای و حفاظتی زمین‌های موجود در محدودهٔ عملکردی می‌باشیم، تعاریف موجود در رابطه با بخش‌های منطقه‌ای دستورالعمل کد هوشمند در این زمینه استفاده شد. البته با توجه به قابلیت تنظیم دستورالعمل، بعضی سطوح در برگیرندهٔ هر بخش در جهت مطابقت با محل مورد مطالعه تغییراتی کرده‌اند. این بخش‌ها عبارتند از:

بخش باز حفاظتی: باغات مستقر در پیرامون شهر قزوین به دلیل حفاظت شهر در مقابل آلودگی‌های ناشی از صنایع واقع در جنوب و جنوب شرق شهر از لحاظ محیط‌زیستی اهمیت ویژه‌ای دارند، در نتیجه با وجود اینکه در نسخهٔ اصلی کد هوشمند برای باغات کد باز ذخیره

در نظر گرفته شده است، پژوهش حاضر نظر به اهمیت این باغات و با استفاده از ویژگی قابل تنظیم بودن این کد برای باغات کد باز حفاظتی منظور کرد. رودخانه‌های موجود، کریدورهای حمل و نقلی نیز طبق دستورالعمل در این قسمت قرار گرفت. سایر موارد ذکر شده در دستورالعمل از قبیل زیستگاه حفاظت‌شده در محدودهٔ مورد مطالعه موجود نیست.

بخش باز ذخیره: بخش باز ذخیره در این پژوهش به دو قسمت ۱و ۲ تقسیم شد؛ چراکه زمین‌های کشاورزی آبی و دیم از نظر حفاظتی ارزش یکسانی ندارند و در طرح‌های فرادست نیز به حفظ زمین‌های کشاورزی تأکید بیشتری شده است، از این‌رو به این زمین‌ها کد باز ذخیرهٔ ۱ تعلق گرفت و اراضی دیم در گروه باز ذخیرهٔ ۲ جای گرفت. سایر موارد ذکرشده در دستورالعمل در محدودهٔ مورد مطالعه موجود نیست. این بخش نسبت به بخش باز حفاظتی به توسعه منعطف‌تر است و در صورتی‌که در سال های آتی نیاز مبرم به زمین توسعه‌نیافته داشته باشیم ابتدا باز ذخیرهٔ ۲ و سپس ۱ می‌تواند استفاده شود.

بخش رشد محدود: نواحی که ارزشی معادل فضای باز دارند؛ ولی هرگز موضوع توسعه نیستند مثلا قسمت‌های در نظر گرفته شده برای توریسم و گردشگری در این بخش جای دارند. بوستان باراجین که دارای توان اکوتوریسمی است و در فاصلهٔ ۹ کیلومتری شمال شهر قزوین در داخل حوزهٔ استحفاظی شهر قرار دارد در این بخش جای می‌گیرد.

بخش رشد کنترل‌شده: روستاها و همچنین بعضی از اراضی داخل شهر که کمترین تراکم را خواهند داشت در این بخش جای می‌گیرند.

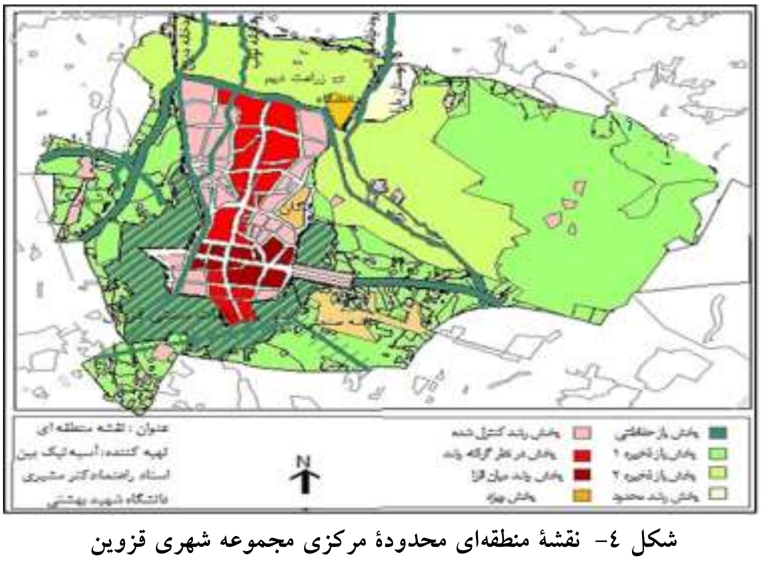
بخش در نظر گرفته شده برای رشد: این بخش شامل زمین‌های مجاور مسیرهای اصلی حمل و نقلی است که ساختار شهر را تشکیل می‌دهند. این مسیرها عبارتند از محور شهید بابایی از شمال به جنوب و محور امام خمینی از شرق به غرب که محور امام خمینی به دلیل قابلیت توسعهٔ میان‌افزا به قسمت بعد منتقل می‌شود. این بخش پس از بخش میان فزا بیشترین تراکم را خواهد داشت.

بخش رشد میان‌افزا: طبق مطالعه‌ای که توسط رفیعیان و همکاران صورت گرفته زمین‌های اطراف خیابان امام خمینی که بسیار کم تراکم می‌باشند و در عین حال کلیهٔ تأسیسات و تجهیزات شهری را در سطح قابل قبولی دارا است، توان بالایی برای رشد میان افزا دارند

(رفیعیان، براتی و آرام، ۱۳۸۹، ص. ۵۲).بخش ویژه: بعضـی از قسـمت‌هـا دارای ویژگـی‌هـای خاصی هستند که باید به صورت جداگانه بررسی شوند. مثلا در رابطه بـا پادگـان، طـرح‌هـای فرادست دستور خروج آن را از شهر داده‌اند با این وجود مکان خاصی برای آن در نظر گرفته نشده است. صنایع موجود در جنوب شرقی شهر قزوین که می‌توان آن‌ها را به صورت خوشـه صنعتی در نظر گرفت نیز نیازمند تمهیدات ویژه‌ای هستند، ضوابط مربوط به این موارد توسـط دستگاه‌های مسئول تعیین خواهند شد.

۵. ۲. تهیهٔ نقشهٔ منطقه‌ای

در نهایت نقشهٔ منطقه‌ای بر اساس بخش‌های تعیین‌شده و بـا اسـتفاده از نرم‌افـزار جـی ای اس به صورت شکل ٤ حاصل شد. این نقشه در حقیقت به قسمت‌های مختلف محـدوده کـد ویژه‌ای داده است که با توجه به آن نواحی که دارای اولویـت حفاظـت هسـتند و نـواحی کـه بیشتر مد نظر توسعه هستند مشخص می‌شود. مثلا بخش باز ذخیره که با سبز تیره(باغات هـزار سالهٔ قزوین و رودخانه‌ها) مشخص شده، حق هیچ گونه توسعه‌ای را ندارند. در مقابل قسـمتی که با قرمز تیره مشخص شده (اطراف خیابان امام خمینی) بیشترین تراکم توسعه‌ای را خواهـد داشت.



شکل ٤- نقشهٔ منطقه‌ای محدودهٔ مرکزی مجموعه شهری قزوین

مأخذ: نگارنده، ۱۳۹٤

تأکید پژوهش حاضر بر جلوگیری از تخریب زیست‌محیطی بیشتر بـر باغـات هـزار سـالهٔ قزوین است که در واقع ریهٔ تنفسی شهر محسوب می‌شوند. در این رابطه کد هوشـمند انتقـال حق توسعه[1] را برای حفاظت از چنین عناصر ارزشمندی پیشنهاد می‌کند. در طرح انتقـال حـق توسعه به منظور امکان تغییر کاربری در اکوسیستم‌های زراعی و بـاغی بـرای صـاحبان آن‌هـا زمین‌های معوضی را در مناطق مجاور که مشکلی با احداث بنا و توسعه ندارند، در نظـر مـی-گیرند. بدین ترتیب، حق توسعه برای صاحب باغ در مکان اولیه سـلب و بـه مکـان دیگـری انتقال می‌یابد. با توجه به بررسی‌های انجام شده از نظر سنجش توان اکولوژیک سرزمین برای توسعهٔ شهری و صنعتی، مناطق مستعدی در جنوب قزوین و بعد از باغات وجود دارنـد کـه می‌توان آن‌ها را به‌عنوان زمین معوض با باغات سنتی به صاحبان باغات تحویـل داد و بـدین ترتیب موجب حفظ باغات و ممانعت از تغییر کاربری در آن‌ها شد. با توجه به نقشهٔ منطقه‌ای و راهبرد توسعهٔ شهری روستای چوبیندر در جنوب باغات قزوین مـی‌توانـد بـه‌عنـوان گزینـهٔ مناسب در این رابطه در نظر گرفته شود. از سوی دیگر، با استفاده از ظرفیت‌های داخلـی شـهر و افزایش تراکم در اطراف خیابان امام خمینی و کریدورهای اصـلی ارتبـاطی از جملـه محـور شهید بابایی می‌توان جلوی تخریب و تجاوز بـه زمین‌هـای مرغـوب اطـراف شـهر را گرفـت. همچنین، با ترویج حمل‌ونقل عمومی در مصرف سوخت‌های فسـیلی صـرفه‌جویی شـده و از آلودگی هوا کاسته می‌شود.

٦. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

کد هوشمند به‌عنوان جایگزینی برای منطقه‌بندی سنتی و حل مشکلات مربوط به پراکنـده-رویی به وجود آمده است. در پژوهش حاضر با توجه بـه دسـتورالعمل کـد هوشـمند و مـدل پیشنهادی نقشهٔ منطقه‌ای در قسمت قبل ارائه شد. این نقشه در واقع می‌توانـد بـه‌عنـوان طـرح فرادستی برای طرح‌های جامع عمل کند و بخش‌هایی را که باید حفاظـت شـوند و یـا توسـعه یابند را برای توسعه دهندگان و حافظان محیط زیست به صورتی هوشمندانه مشخص کند. بـه

1. Transfer of development rights

طور کلی راهکارهای حفاظت محیط زیستی کد هوشمند برای شهر قزوین را می‌توان در موارد زیر خلاصه کرد:

- تعیین نواحی که توسعه اکیدا در آن ممنوع است. از جمله باغات سنتی قزوین به حفاظت از فضاهای سبز و باز می‌پردازد و از تخریب آن‌ها جلوگیری می‌کند. این نواحی موارد بیشتری از مناطق حفاظتی که تاکنون معمول بوده را در بر می‌گیرند.
- این کد قسمت‌هایی را که توان توسعه‌ای در اراضی ساخته‌شدهٔ شهر دارند را اولویت-بندی می‌کند تا از تجاوز به زمین‌های باز اطراف شهر جهت توسعه‌های جدید جلوگیری کند. با توجه با اینکه شهر قزوین تراکم بسیار پایینی دارد دارای توان جمعیت‌پذیری بالایی در داخل شهر به‌ویژه در اطراف خیابان امام خمینی است.
- کنترل رشد روستاهای اطراف شهر از پیش‌روی فیزیکی این روستاها به سمت شهر جلوگیری می‌کند تا مانع از تخریب زمین‌های کشاورزی شود.
- انتقال حق توسعه راهکار مناسبی جهت حفاظت از عناصر ارزشمندی چون باغات سنتی قزوین است. در این رابطه روستای چوبیندر می‌تواند به‌عنوان گزینهٔ پیشنهادی منظور شود.
- افزایش تراکم در زمین‌های مجاور معابر به در دسترس تر بودن حمل و نقل عمومی کمک می‌کند که این امر با کاهش استفاده از خودروی شخصی منجر به کاهش آلودگی هوا می‌شود.

۷. پیشنهادها

- جایگزینی منطقه‌بندی سنتی با کدهای منعطف‌تر در قوانین و ضوابط موجود
- توجه به ظرفیت‌های داخلی بافت شهر و توسعهٔ میان‌افزا
- جلوگیری از رها شدن زمین‌های سطح شهر از طریق اخذ مالیات
- تشویق ایجاد نواحی مسکونی با تراکم بالا در بافت‌های مناسب
- توسعهٔ حمل‌ونقل عمومی و ترویج پیاده‌روی با مشارکت سرمایه‌گذاری‌های خصوصی

- حفاظت از باغات سنتی با استفاده از انتقال حق توسعه و هدایت توسعهٔ شهر در جهاتی غیر از باغات
- تهیهٔ برش‌های عرضی برای شهر قزوین و روستاهای اطراف و تعیین ضوابط هـر بـرش از قبیل تعداد طبقات، مقدار پیش آمدگی ساختمان ها، طراحی خیابان‌ها و غیـره کـه در این پژوهش به دلیل تمرکز بر سطح کلان از آن صرف‌نظر شده است.

در نهایت اینکه ثابت شده که کد هوشمند توانایی اجرایی کردن رشد هوشمند و در نتیجـه مقابله با پیامدهای ناگوار حاصل از پراکنده‌رویی شهری را دارا است. با این وجـود، در کشـور ما هنوز توجهی به استفاده از الگوهای نوین توسعه‌ای چـون رشـد هوشـمند نشـده اسـت در صـورتی کـه بسـیاری از مسـائل زیسـت‌محیطـی مـا از قبیـل آلـودگی هـوا و تخریب‌هـای زیست‌محیطی با توجه به این الگوها و رویکردها تا حد زیادی قابل حل خواهند بود.

کتاب‌نامه

١. ابراهیم زاده، ع. و رفیعی، ق. (١٣٨٨). تحلیلی بر الگوی گسترش کالبدی فضایی شهر مرودشت بـا استفاده از مدل های آنتروپی شانون و هلدرن و ارائه الگوی گسترش مطلوب آتی آن. *پژوهش‌هـای جغرافیای انسانی*. ٦٩ ، ١١-٩.

٢. بیات، م؛ ستاری، ز؛ محمـدیان مصـمم، ح. و جورنبیـان، م. ر. (١٣٩٥). از پراکنـده‌رویـی تـا رشـد هوشمند: تحلیلی بر الگوی گسترش فضایی سکونت‌گاه‌های روستایی (مطالعهٔ مـوردی: روسـتاهای آخوند محله و سلیمان آباد، ناحیهٔ تنکابن). *مجلهٔ پژوهش و برنامه‌ریزی روستایی*، (٣)١٣، ٦٥-٤٩.

٣. پژوهان, م. (١٣٩٥). بررسی تطبیقی دیدگاه‌های محتوایی طرح جامع شهر تهران بـا سیاسـت هـا و اصول رشد هوشمند شهری. *مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران*، (٦)٣٤٦ ، ٤٧-٢٠.

٤. پوراحمد، ا؛ حسام، م؛ آشور، ح. و محمدپور، ص. (١٣٨٩). تحلیلی بر الگوی گسـترش کالبـدی- فضایی شهر گرگان با استفاده ازمدلهای آنتروپی شانون و هلـدرن. *مجلـهٔ پـژوهش و برنامـه‌ریـزی شهری*، ٣ (١)، ١٨-١.

٥. دانشگاه بین‌المللی امام خمینی .(١٣٨٤). راهبرد توسعهٔ شهری قزوین، شهرداری قزوین.

٦. رفیعیان، م؛ براتی، ن؛ آرام، م. (١٣٨٩). سنجش ظرفیت توسعهٔ فضاهای بدون استفاده در مرکز شهر قزوین با تأکید بر رویکرد توسعهٔ میان افزا. *نامهٔ معماری و شهرسازی*، ٥ (٣)، ٦١-٤٥.

۷. سعیدی فر، س؛ مفیدی شمیرانی، م. (۱۳۹۵). معرفی اسناد هدایت طراحی شهری الگوی رشد هوشمند و کاربست آن در ایران. *باغ نظر* ، ۱ (۱۳)، ۱۱۶-۱۰۱.

۸. شهسواریان، م. (۱۳۹۰). *بررسی علل و عوامل موثر بر پراکنده‌رویی در حوزهٔ شهری کرج و ارائهٔ مدل مناسب جهت کنترل آن*. پایان نامهٔ منتشرنشدهٔ کارشناسی‌ارشد علوم اجتماعی. دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران.

۹. کرمی، س؛ فخرایی، ع؛ امیدقانع, ر. ا. (۱۳۹۵). ارزیابی دوره‌های برنامه‌ریزی توسعه و عمران شهر مشهد با استفاده از مؤلفه‌های رشد هوشمند. *جغرافیا و توسعه*، ٤ (٤٥) ، ٦٦-٤١.

۱۰. محمدی دوست، س؛ خانیزاده، م؛ زیلابی، ش. (۱۳۹۵). امکان‌سنجی بکارگیری اصول نوشهرگرایی در بازآفرینی پایدار محلات ناکارآمد و مسأله‌دار شهری با تأکید بر رشد هوشمند (مورد پژوهی: بخش مرکزی شهراهواز)، *فصل‌نامهٔ برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، (٦)٢٤، ٢٣٠-٢١٥.

۱۱. مرکز ملی آمار ایران. (۱۳۹۵). سرشماری عمومی نفوس و مسکن.

۱۲. مهندسین مشاور شهر و برنامه. (۱۳۹٤). طرح توسعه و عمران قزوین و حوزهٔ نفوذ (طرح جامع). ادارهٔ کل راه و شهرسازی قزوین.

۱۳. مهندسین مشاور نقش جهان پارس. (۱۳۹۲). طرح مجموعهٔ شهری قزوین. ادارهٔ کل راه و شهرسازی قزوین.

۱٤. نیک نیا، م ؛ عباسی، ا. (۱۳۹۲). توسعهٔ میان‌افزا استراتژی به حداکثر رساندن استفاده از زمین در جهت اجرای توسعهٔ پایدار. *اولین همایش ملی معماری، مرمت، شهرسازی و محیط زیست پایدار*, همدان ، انجمن ارزیابان محیط زیست هگمتانه.

15. Alexander, J. P., Barrella, E., Bartak, J., Masset, A., & Starr, T. (2007). *Smart code in Walton County*. Georgia: Georgia Planning Association Report.
16. Concepcion, D. E., Obrist, K. M., Moretti, M., & Altermatt, F. (2016). Impacts of urban sprawl on species richness of plants, butterflies, gastropods and birds. *Urban Ecosystems*, *19*(1), 225.
17. Ewing, R., Hamidi, S., Gracec, J. B., & Weid, D. Y. (2016). Does urban sprawl hold down upward mobility? *Landscape and Urban Planning*, *148*(4), 80-88.
18. Giffith, J. C. (2016). Metropolitan-wide governance and an innovation district: Smart growth reforms to increase economic competitiveness . *Warswa*, *63*(4), 15-48.
19. Pinnell, P. (2012). Smart Code Version 9.2. Center for Urban Rural Interface*: The Town Paper Publishe*r. *A booklet on planning*,*2*(1), 15-22.

20. Rosni, A. N., & Noor, M. N., (2016). A review of literature on urban sprawl: Assessment of factors and causes. *Journal of Architcture, Planning and Construction Management*, *6*(1), 12-35.
21. Sabri, A. K. (2016). *Towards a localized form-based code for Abu Dhabi* (Unpublished master's thesis). United Arab Emirates university, UAE.
22. Sakowikcz, C. J. (2004). Urban sprawl: Florida’s and Maryland’appoaches. *Land Use*, *19(2)*, 386.
23. Schnabela, A. M., Zhanga, Y., & Serdar, A. (2017). Using parametric modelling in form-based code design for highdense cities. *Procedia Engineering*, *180*(1), 1379-1387.
24. Talen, E., & Duany, A. (2001). Making the good easy: The smart code alternative. *Fordham Urban Law Journal*, *29(4)*, 1449-1555.
25. Yang, F. (2009). *If 'smart' is 'sustainable'? An analysis of smart growth policies and its successful practices* (Unpublished Master's thesis). Iowa State University, USA.
26. Yung, J. (2014). Here is how Cincinnatis form based codes are designed to redevelopment. *Cincinnati Buisiness Courier*, *21*(1), 24-27.